

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-215546

⑤ Int.Cl.⁴C 03 C 3/078
3/087
4/08

識別記号

庁内整理番号

6674-4G
6674-4G
6674-4G

④ 公開 昭和60年(1985)10月28日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑥ 発明の名称 赤外線吸収ガラス

⑦ 特 願 昭59-68593

⑧ 出 願 昭59(1984)4月6日

⑨ 発 明 者 中 口 國 雄 川西市萩原台西2丁目31
⑩ 発 明 者 久 米 真 芦屋市朝日ヶ丘町1-27-310
⑪ 出 願 人 日本板硝子株式会社 大阪市東区道修町4丁目8番地
⑫ 代 理 人 弁理士 大野 精市

明 細 書

1. 発明の名称

赤外線吸収ガラス

2. 特許請求の範囲

重量%で表示して下記基本成分を有する赤外線吸収ガラス。

SiO₂ 60~72 BaO 4~15Al₂O₃ 0~3 ZnO 0~10MgO 0~4 Na₂O 3~15CaO 4~9 K₂O 0~13酸化鉄(全量をFe₂O₃に換算して)0.2~2

3. 発明の詳細な説明

本発明は可視光透過率を高く維持しながら赤外線吸収を大きくすることができる赤外線吸収ガラスに関する。

建築用・車輛用などに使用されている赤外線吸収ガラスには、青緑色・茶褐色・灰褐色のものがある。これらはデザイン効果を満すとともに、近赤外線を吸収して冷房負荷を減少させる省エネルギー効果も有している。しかし自動車用窓ガラスなどでは、視野の明るさを確保するために可視光線透過率が70%以上であることが規格で定められており、その条件を満たすためには赤外線吸収率を低くせざるを得ないという問題がある。例えば現在自動車用窓に使用されている青緑色ガラスの組成は重量%で表示して大略SiO₂ 72, Al₂O₃ 2, MgO 4, CaO 8, Na₂O 14, Fe₂O₃ 0.4であり、その厚さ5mmのときの可視光線透過率は76.3%であるが、冷房負荷算定の基礎数値となる太陽放射透過率は63.4%もあり、近年自動車の窓とか温室などの可視光線透過率が高く、かつ太陽放射透過率の低いガラスの要求に対して十分に答えることができない。

本発明はかかる要求に応えることのできるガラスを提供することを目的とし、その構成は、重量%で表示して次の基本成分を有する赤外線吸収ガラスからなる。

SiO₂ 60~72 BaO 4~15Al₂O₃ 0~3 ZnO 0~10

(1)

(2)

MgO	0~4	Na ₂ O	3~15
CaO	4~9	K ₂ O	0~13

酸化鉄（全量をFe₂O₃に換算して）0.2~2

以下に成分限定の理由を述べる。

SiO₂ はガラスの骨格を形成する酸化物で、60%未満ではガラスの耐久性が劣り、72%を越えるとガラスの粘性が高くなり溶解性が悪くなる。

Al₂O₃はガラスの耐久性を高めるが3%を越えるとガラスの溶解性が著しく悪くなる。

MgOはCaOと共にガラスの粘性調節に使われるが、4%を越えるとガラスに失透が生じ易くなる。

CaOは溶解性促進、耐候性向上、粘性の調節に使われ、4%未満ではガラスの耐候性が低下し、9%を越えるとガラスに失透を生じ易くなる。

BaO、赤外線吸収ガラスに通常酸化鉄が含まれるのは、2価の酸化鉄(FeO)が波長1000nm付近に光吸収のピークを有し、そのピークは1220.0nm付近にかけてゆるやかに広がっており、謂る近赤外線をよく吸収するからである。FeOの吸収ピークの波長および吸収係数がガラス組成に依存する

(3)

消澄剤としての硫酸塩や燃料重油中の硫黄が、通常はSO₃としてガラス中に溶け込むが、還元性雰囲気下ではガラス中で還元されガラスにアンバー着色を生ずる。

ガラス中のZnOは前記還元される硫黄を無色透明のZnSとして固定する効果を有する。ガラス消澄剤として原料中に硫酸塩等硫黄化合物を加えない場合はZnO量は5%もあれば十分であるが、加える場合には10%程度必要なこともある。

Na₂Oはフラックスとしてガラスの溶解性を向上させる。3%未満ではその効果が乏しく、15%を越えるとガラスの化学的耐久性を低下させる。

K₂OはNa₂Oと較べて原料価格が大ではあるが、Na₂Oと同様の効果を有する他に、FeOの吸収ピークを長波長側に移行させる効果を有する。一方K₂OにはSiO₂-R₂O 2成分系ガラスの場合FeOの吸収係数を小さくするという欠点もあるが、本発明のケースではBaOと共存することによってその欠点は解消されている。K₂Oの含有量が13%を越えても効果の向上はなく、むしろガラスの粘性を

(5)

ことはソルベーション効果として知られており、ガラスの塩基性度に関係すると考えられているが、FeOなどの遷移金属による吸収スペクトルとガラスの塩基性度との関係は複雑で、ガラス組成から吸収スペクトルを予想することは困難であり、現在では試行錯誤によって赤外線吸収に適した組成を見つげざるを得ない。

本発明者はガラス成分の一つとしてBaOを加えるとFeOの吸収ピークを長波長側にずらせることを発見した。このことは可視域の透過率向上に寄与する。

BaOが4%未満では前記効果が乏しく、また15%を越えても効果に差がないばかりかガラスの粘性を高め溶解・成形を困難にする。

ZnOは必須成分ではないが以下に述べるようなガラスのアンバー着色を防止する効果を有する。

前述したようにガラスの赤外線吸収はFeOによる。したがってガラスの溶解はガラス中の酸化鉄に占めるFeOの比率が高くなるよう還元性雰囲気で行うことが望ましい。しかしガラス原料に添加する

(4)

高める。

アルカリ金属酸化物としてNa₂O+K₂Oは10~20%が好ましい。10%未満ではガラスの溶解性向上のためのフラックスの量として不足し、20%を越えるとガラスの化学的耐久性が低下する。

酸化鉄はガラス中で3価(Fe₂O₃)と2価(FeO)の形で共存し、FeOが赤外線を吸収する。酸化鉄が全量をFe₂O₃に換算して0.2%未満ではガラス中のFeO濃度が不足し、太陽放射透過率が高くなり、2%を越えるとガラス中のFe₂O₃濃度が高くなり、可視光線透過率が低くなってしまう。

以上の基本成分の他に、着色剤として通常用いられる成分、例えばNiO,CoO,MnO,Cr₂O₃,Seなどが通常着色剤として使用される濃度に、また消澄剤として通常用いられる成分、例えばSO₃,Sb₂O₃,As₂O₃,F,Clなどが通常消澄剤として使用される濃度に、さらにまたZrO₂,TiO₂,SnO₂,MO₃,WO₃など本発明の主旨を損ねない成分は本発明の主旨を損ねない程度に含有し得る。

実施例1

(6)

第1表	試料番号	成分 (重量%)					可視光線透過率(%)	太陽放射透過率(%)
		1	2	3	4	5		
	SiO ₂	63.03	61.73	68.73	66.39	71.46	70.70	
	Al ₂ O ₃	1.33	1.30	1.45	1.40	1.53	1.49	
	MgO	—	—	1.81	1.75	3.78	3.89	
	CaO	5.47	7.83	5.97	5.77	8.82	8.96	
	BaO	13.20	12.93	7.51	7.25	—	—	
	ZnO	3.65	—	—	—	—	—	
	Na ₂ O	12.44	6.08	13.57	6.55	13.27	13.13	
	K ₂ O	—	9.26	—	9.96	0.82	0.86	
	酸化鉄	0.88	0.87	0.96	0.93	0.32	0.97	
	可視光線透過率(%)	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	
	太陽放射透過率(%)	39.0	38.4	39.5	38.2	56.6	43.0	

(7)

の波長における透過率を求めた。試料番号9は本発明の成分範囲外のガラスで、K₂Oを多量に含むために吸収ピークはFeOの吸収ピークの1000nmより、もかなり長波長側にずれているが、BaOを含有していないためにそのピークにおける透過率は本発明成分範囲内の実施例番号7~8と較べて2倍以上である。

第2表				
試料番号		7	8	9
成分 (重量%)	SiO ₂	61.73	66.39	67.06
	Al ₂ O ₃	1.30	1.40	1.41
	MgO	—	1.75	3.69
	CaO	7.83	5.77	8.50
	BaO	12.93	7.25	—
	Na ₂ O	6.09	6.55	3.31
	K ₂ O	9.26	9.96	15.09
	酸化鉄	0.750	0.817	0.809
	(FeO)	(0.359)	(0.358)	(0.359)
吸収ピーク波長(nm)		1150	1100	1125
吸収ピークでの透過率(%)		0.8	0.9	2.0

(9)

第1表の試料番号1~6のガラス成分となるようガラス原料を調合し、還元剤を加えてルツボ中で1450℃で6時間加熱溶解し、室温まで徐冷して得たガラスブロックを所要寸法に切断し、JISZ 8722による標準光Aに対する可視光透過率が70%になるような厚さに研磨して得た各試料を波長280nm~2200nmの間の分光透過率を測定し、JISR3208にしたがって太陽放射透過率を計算した。本発明の成分範囲内の試料番号1~4のガラスは太陽放射透過率がいずれも30%台であり、赤外線をよく吸収しているが、本発明の成分範囲外の試料番号5~6のガラスは実施例1~4のガラスに較べて同じ可視光線透過率でありながら、太陽放射透過率が大きいことが判る。

実施例2

第2表の試料番号7~9について、実施例1と同様にガラスブロックを製作し、5mmの厚さとなるよう切断研磨して試料を得た。

この試料について実施例1と同様に分光透過率を測定し、近赤外部における吸収ピークの波長とそ

(8)